

B4

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes
SU 1412447 A3 G01N-027/62

Abstract (Basic): SU 1412447 A3

NOVELTY - Drift spectrometer is supplemented with synchronization unit and coupled multifrequency oscillatory system. Two parallel electrodes present one of capacitors of system. Coupled multifrequency oscillatory system, pulse former and synchronization unit form closed feedback circuit.

USE - Gas analysis, determination of composition of micro-impurities of various substances in gases with aid of chromatography.

ADVANTAGE - Increased sensitivity and resolving power while detecting micro-impurities of substances in gases. 4 dwg , 1 tbl pp; 0 DwgNo 0/1

Title Terms: DRIFT; SPECTROSCOPE; DETECT; MICRO; IMPURE; SUBSTANCE; GAS

Derwent Class: J04; S03

International Patent Class (Main): G01N-027/62

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): J04-C04

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E09C1

?e pn=su 1485808

Ref	Items	Index-term
E1	1	PN=SU 1485793
E2	1	PN=SU 1485794
E3	1	*PN=SU 1485808
E4	1	PN=SU 1485809
E5	1	PN=SU 1485812
E6	1	PN=SU 1485834
E7	1	PN=SU 1485839
E8	1	PN=SU 1485841
E9	1	PN=SU 1485849
E10	1	PN=SU 1485851
E11	1	PN=SU 1485852
E12	1	PN=SU 1485854

Enter P or PAGE for more

?s e3

S5 1 PN="SU 1485808"

?t 5/9/1

5/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012898599

WPI Acc No: 2000-070434/200006

XRAM Acc No: C00-020051

XRPX Acc No: N00-054950

Method of analyzing traces of substances in gases

Patent Assignee: BURYAKOV I A (BURY-I); KRYLOV E V (KRYL-I); SOLDATOV V P (SOLD-I)

Inventor: BURYAKOV I A; KRYLOV E V; SOLDATOV V P

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
SU 1485808	A1	19980610	SU 4258065	A	19870330	200006 B

Priority Applications (No Type Date): SU 4258065 A 19870330

BEST AVAILABLE COPY



(19) SU (11) 1412447 (13) A1

(51) 6 G 01 N 27/62

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к авторскому свидетельству

1

(21) 4140965/25

(22) 03.11.86

(46) 20.06.98 Бюл. № 17

(72) Буряков И.А., Крылов Е.В., Солдатов В.П.

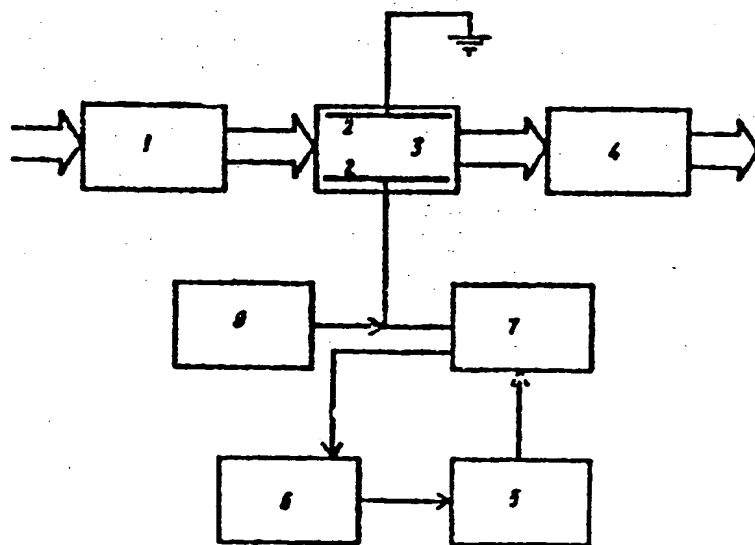
(56) Авторское свидетельство СССР N 816261, кл. G 01 N 27/62, 1978. Авторское свидетельство СССР N 966583, кл. G 01 N 27/62, 1980.

(54) ДРЕЙФ-СПЕКТРОМЕТР ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ МИКРОПРИМЕСЕЙ ВЕЩЕСТВ В ГАЗАХ

(57) Изобретение относится к газовому анализу и может использоваться для опре-

2

деления состава микропримесей различных веществ в газах, в частности, с помощью хроматографии. Цель изобретения - повышение чувствительности и разрешающей способности обнаружения микропримесей веществ в газе. В устройство введен блок синхронизации и связанная многочастотная колебательная система. Одним из конденсаторов системы являются два параллельных электрода. Связанная многочастотная колебательная система, формирователь импульсов и блок синхронизации образуют замкнутый контур обратной связи. 4 ил. 1 табл.



0021

BEST AVAILABLE COPY

SU 1412447 A1

SU 1412447 A1

Изобретение относится к газовому анализу и может использоваться для определения состава микропримесей различных веществ в газах, в частности в атмосфере. Изобретение также может применяться в газовой хроматографии в качестве чувствительного детектора с перестраиваемой избирательностью, а в ряде случаев заменять масс-спектрометр при идентификации веществ, выходящих из хроматографической колонки.

Цель изобретения - повышение чувствительности и разрешающей способности обнаружения микропримесей веществ в газе при одновременном снижении потребляемой мощности устройства (дрейф-спектрометра).

На фиг. 1 приведена схема дрейф-спектрометра; на фиг. 2 - схема, иллюстрирующая пример конкретного выполнения дрейф-спектрометра со связанной колебательной системой (СКС), имеющей две резонансные частоты; на фиг. 3 приведены результаты анализа микропримесей вещества в газах, полученные с помощью заявляемого дрейф-спектрометра; на фиг. 4 для сравнения приведены результаты того же анализа, полученные с помощью известного дрейф-спектрометра.

Дрейф-спектрометр содержит камеру ионизации 1, параллельные электроды 2, образующие дрейфовый промежуток 3, систему регистрации ионов 4, формирователь импульсов 5, блок синхронизации 6, связанную колебательную систему 7, источник компенсирующего напряжения 8.

Связанная колебательная система 7 (см. фиг. 2) имеет последовательно соединенные конденсатор, образованный параллельными электродами 2, основную индуктивность 9 и параллельный колебательный контур, образованный из дополнительной индуктивности 10 и дополнительного конденсатора 11. При этом основная индуктивность связана с входом блока синхронизации 6 и выходом формирователя импульсов 5 индуктивной связью с помощью двух вспомогательных катушек 12 и 13 соответственно. Выход блока синхронизации подключен к входу формирователя импульсов 5. Отношение основной индуктивности 9 к дополнительной индуктивности 10 равно двум, а отношение емкости дополнительного конденсатора 11 к емкости параллельных электродов 0,5.

Дрейф-спектрометр работает следующим образом. Анализируемая смесь микропримесей веществ в газе ионизируется в камере ионизации 1 и после разделения в дрейфовом промежутке 3 попадает в систему регистра-

ции ионов 4. Прилагая к параллельным электродам 2 медленно меняющееся напряжение от источника компенсирующего напряжения 8, регистрируют весь спектр смеси ионов. Прямоугольное периодическое несимметричное по полярности напряжение, прикладываемое к электродам 2, получают, возбуждая резонанс в колебательной системе 7 с помощью формирователя импульсов 5, запускаемого по цепи обратной связи от блока синхронизации 6. В колебательной системе 7 возбуждаются колебания всех собственных частот. Их амплитуда превышает амплитуду импульсов возбуждения от формирователя импульсов в 0 раз (где 0 - добротность), причем мощность, потребляемая устройством, возбуждающим резонанс, сравнительно мала. Колебания кратных частот, возбужденные в системе, формируют на емкости, образованной параллельными электродами, напряжение, форма которого аппроксимирует требуемую с тем большей точностью, чем больше собственных частот в связанной колебательной системе.

Колебания требуемой формы в системе: связанная колебательная система - формирователь импульсов - блок синхронизации, генерируются следующим образом. Колебательная система рассчитана так, что ее собственные резонансные частоты кратны числам 1, 2, 3... На этих частотах коэффициент петлевого усиления больше единицы и, следовательно, система переходит в автоколебательный режим. Блок синхронизации обеспечивает равенство частоты следования импульсов возбуждения колебательной системы, поступающих от формирователя импульсов, импульсам нижней собственной частоты колебательной системы. Таким образом, на колебательную систему подается периодический сигнал специальной формы (в нашем случае прямоугольной) с частотой, равной нижней собственной частоте колебательной системы. В спектре этого сигнала присутствуют в общем случае все частоты, кратные основной, т. е. все собственные частоты колебательной системы. Поэтому резонанс возбуждается на всех частотах. Амплитуды резонансных колебаний всех частот в колебательной системе зависят от амплитуд соответствующих гармоник сигнала возбуждения. При больших амплитудах колебаний в колебательной системе эта зависимость отличается от линейной, но тем не менее позволяет изменением формы возбуждения от формирователя импульсов в определенных пределах контролировать на-

пряжение на электродах, добиваясь максимального эффекта разделения ионов.

Точность аппроксимации требуемой формы напряжения зависит от числа собственных частот колебательной системы. Так, например, точный расчет для двухчастотной колебательной системы показывает, что можно добиться 44% эффекта разделения ионов по сравнению с максимально получаемым при оптимальной прямоугольной форме напряжения такой же амплитуды. Для многочастотной колебательной системы величину эффекта разделения по сравнению с максимальной можно оценить по приближенной формуле

$$F \approx (1 - \frac{0,9}{n}) \cdot 100 \%,$$

где F - величина эффекта, %;

n - число собственной частоты колебательной системы ($n > 2$).

Приведенные в примере конкретного выполнения отношения емкости дополнительного конденсатора 11 к емкости параллельных электродов 2, а основной

индуктивности 9 - к дополнительной индуктивности 10 обеспечивают соотношение собственных частот колебательной системы как 1 : 2. При этом параметры формирователя импульсов подбираются такими, чтобы амплитуда колебаний низкой частоты в колебательной системе была больше амплитуды колебаний высшей частоты в два раза. При таком соотношении достигается оптимальный для двухчастотной схемы эффект разделения, равный 44% от максимального.

В таблице приведены сравнительные параметры предлагаемого и известного дрейф-спектрометров, полученные экспериментально на макете.

Таким образом, экспериментально подтверждены преимущества предлагаемого дрейф-спектрометра по сравнению с известным: порог обнаружения уменьшается в 50 раз, следовательно, чувствительность увеличивается в 50 раз, разрешающая способность возрастает в 2,5 раза, а потребляемая мощность снижается в 5 раз.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Дрейф-спектрометр для обнаружения микропримесей вещества в газах, включающий проточный канал, образованный последовательно размещенными камерой ионизации, двумя параллельными электродами, образующими дрейфовый промежуток, и системой регистрации ионов, а также формирователь прямоугольных несимметричных по полярности импульсов и источник компенсирующего напряжения, подключенный к параллельным электродам, отличающийся тем, что, с целью повышения

чувствительности и разрешающей способности и снижения потребляемой мощности, в дрейф-спектрометр дополнительно введены блок синхронизации и связанная многочастотная колебательная система, одним из конденсаторов которой являются два параллельных электрода, причем связанная многочастотная колебательная система, формирователь импульсов и блок синхронизации образуют замкнутый контур обратной связи.

Параметры	Дрейф-спектрометр	
	известный	предлагаемый
Емкость нагрузки (C_n), пФ	20	20
Напряжение нагрузки (U_n), В	600	2000
Частота (f), МГц	1	2
Потребляемая мощность ($P_{потр}$), Вт	30	6
Порог обнаружения по линдану, г/см ³	10^{-12}	2×10^{-14}
Разрешающая способность* по линдану	11 (фиг.4)	26 (фиг.3)

* Разрешающая способность рассчитывается как отношение напряжения выхода пика к его ширине, измеренной на полувысоте (см. фиг. 3 и 4).